CORUNDUM

Herrn Dr. Freudenberg
Mit besten Grüßen
Schroeder.

ÜBERREICHT VON DEN VERFASSERN.

SEPARAT-ABDRUCK

AUS

TSCHERMAKS

MINERALOGISCHEN UND PETROGRAPHISCHEN MITTEILUNGEN

HERAUSGEGEBEN

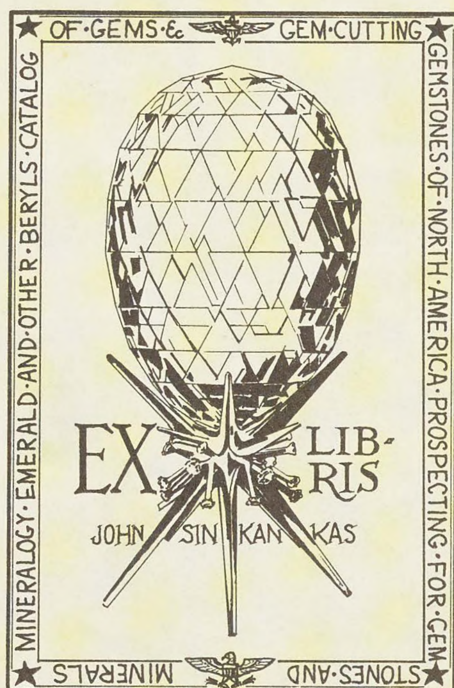
VON

F. BECKE.

V. GOLDSCHMIDT UND R. SCHROEDER: ÜBER KORUND.

Tschermaks Mineralogische und petrographische Mitteilungen,
XXIX. Band, 6. Heft, 1910.

WIEN.
ALFRED HÖLDER,
K. U. K. HOF- UND UNIVERSITÄTS-BUCHHÄNDLER,
BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN,
I., ROTENTURMSTRASZE 13.


MINERALOGY·EMERALD·AND·OTHER·BERYLS·CATALOG
OF·GEMS·&c
GEM·CUTTING
GEMSTONES·OF·NORTH·AMERICA·PROSPECTING·FOR·GEM
STONES·AND
MINERALS
EX LIBRIS
JOHN SIN KAN KAS

XXIII. Über Korund.

Von **V. Goldschmidt** und **R. Schroeder** in Heidelberg.

Mit Taf. VII—IX.

Literatur zur Krystallographie des Korund.

Hauy, Min., 1822, 2, 70
Phillips, Min., 1823, 77
Mohs, Min., 1824, 2, 343
Mohs-Haidinger, Min., 1825, 2, 299
Naumann, Min., 1828, 425
Presl, Min., 1837, 124
Lévy, Description, 1837, 1, 242
Mohs-Zippe, Min., 1839, 2, 339
Hausmann, Handb., 1847, 2 (1), 245
Miller, Min., 1852, 242
Kokscharow, Mat. Min. Rußl., 1853, 1, 123; 1870, 6, 223
Scacchi, Mem. Acc. Torino, 1862, (2), 21, Taf. 4
Klein, Jahrb. Min., 1871, 486
Strüver, Att. Acc., Torino. 1871, 7, 377
Dana, Syst., 1873, 137
Jeremejew, Verh. Peters. Min. Ges., 1877, (2), 13, 426, 440
— Zeitschr. Kryst., 1880, 4, 641
Lasaulx, Zeitschr. Kryst., 1885, 10, 346
Mallet, Man. Geol. Ind., 1887, IV, 39
Des Cloizeaux, Compt. rend., 1888, 106, 567
— Zeitschr. Kryst., 1891, 18, 323
Busz, Zeitschr. Kryst., 1889, 15, 622
Bruhns, Zeitschr. Kryst., 1890, 17, 554
Frémy, Synthèse du rubis, 1891, 15
Dana, Syst., 1892, 210
Barviř, Wien. Mus. Ann., 1892, 135
— Zeitschr. Kryst., 1895, 25, 431
Bauer, Jahrb. Min., 1896, 2, 7
Pratt, Am. Journ., 1897, 4, 425
Pratt und Hidden, Am. Journ., 1899, 8, 374
Mügge, Min. Petr. Mitt., 1899, 19, 165
Bowmann, Min. Mag., 1901, 12, 356
Lacroix, Min. de France, 1901, 3, 245
Melczer, Zeitschr. Kryst., 1902, 35, 561
Hidden, Am. Journ., 1902, 13, 474
Brauns, Jahrb. Min., 1906, 1, 41
Nies und Goldschmidt, Jahrb. Min., 1908, 2, 97

Gegenstand der Untersuchung bildeten Saphire von Ceylon und Rubine von Birma aus der Sammlung von V. Goldschmidt. Es handelt sich im wesentlichen um eine Beschreibung und möglichst naturgetreue Abbildung der Krystalle.

Dabei fanden sich 10 für den Korund neue Formen. Diese wurden dem System der bekannten Formen eingefügt, in ein gemeinsames Projektionsbild eingetragen und anschließend daran eine Diskussion der Formen auf innere Wahrscheinlichkeit und Sicherheit vorgenommen. Ferner wurde eine Statistik aller publizierten Kombinationen gegeben als Unterlage für eine Rangordnung der Formen nach der Häufigkeit und eine Statistik nach Flächengröße für eine Rangordnung nach der Größe. Ein Verzeichnis der krystallbeschreibenden Literatur über Korund wurde vorausgeschickt und es wurde eine Winkeltabelle beigegeben für die seit Publikation der Winkeltabellen (1897) publizierten und gesicherten Korundformen.

Die Arbeit schließt sich an die von Nies und Goldschmidt im Jahrb. Min. 1908, **2**, 97—113 publizierte an.

Der Habitus der von uns untersuchten Saphire ist durchweg holoedrisch prismatisch oder steil pyramidal, dem prismatischen sich nähernd. Saphire von rhomboedrischem Habitus wurden nicht gefunden.

Die meisten Rubine dagegen zeigen rhomboedrischen Habitus, nur ausnahmsweise prismatischen. Da die rhomboedrischen Krystalle gegenüber den von andern publizierten nichts wesentlich Neues zeigten, wurden vorzugsweise die selteneren prismatischen zur Untersuchung gebracht. Drei der letzteren neben einem rhomboedrischen wurden beschrieben und abgebildet.

An unseren Korunden fanden sich folgende Formen:

Buchstabe:	o	a	b	e*	m*	n	w
Symbol G_2[1])	0	∞ 0	∞	3 ∞	$\frac{3}{2}0$	20	30
Bravais	0001	$10\bar{1}0$	$11\bar{2}0$	$31\bar{4}0$	$30\bar{3}2$	$20\bar{2}1$	$30\bar{3}1$

Buchstabe:	k	v	x	z	λ	ϑ	ν
Symbol G_2	$\frac{7}{2}0$	40	50	60	70	80	12.0
Bravais	$70\bar{7}2$	$40\bar{4}1$	$50\bar{5}1$	$60\bar{6}1$	$70\bar{7}1$	$80\bar{8}1$	$12.0.\bar{12}1$

[1]) G_2 sind die Symbole, bei denen das Grundrhomboeder als +1 erscheint (vgl. Index 1886, 1, 321). Die hier gebrauchten Bravais-Symbole gehen aus den G_2 hervor nach der Formel: $pq(G_2) = p.q.\overline{p+q}\,1$ (Bravais), vgl. Goldschmidt, Winkeltab., 1897, 383.

Buchstabe:	ω	rr.	$\overset{*}{t}$	s	$\overset{*}{\alpha\alpha}$.	β.	pp.
Symbol G_2	14.0	± 1	$+\frac{3}{2}$	-2	$\pm\frac{5}{2}$	$-\frac{7}{2}$	± 5
Bravais	$14.0.\bar{14}.1$	$11\bar{2}1$	$33\bar{6}2$	$\bar{2}\bar{2}41$	$5.5.\bar{10}.2$	$\bar{7}.\bar{7}.14.2$	$5.5.\bar{10}.1$

Buchstabe:	τ	$\overset{*}{\xi}$	$\overset{*}{B}$	$\overset{*}{\psi}$	$\overset{*}{h}$	$\overset{*}{\zeta}$	$\overset{*}{D}$
Symbol G_2	$+21$	$+\frac{5}{2}1$	$+91$	$+\frac{5}{3}\frac{1}{3}$	$+\frac{8}{5}\frac{4}{5}$	$\pm\frac{10}{3}\frac{5}{3}$	$+\frac{4}{3}\frac{8}{9}$
Bravais	$21\bar{3}1$	$52\bar{7}2$	$9.1.\bar{10}.1$	$51\bar{6}3$	$8.4.\bar{12}.5$	$10.5.\bar{15}.3$	$12.8.\bar{20}.9$

Neu für Korund sind die mit * bezeichneten:

e m t α. ξ B ψ h ζ D.

Am Saphir fanden sich:

o a b m n w k v x z λ ϑ ν ω rr. t s αα. β τ B ψ h ζ D.

Am Rubin fanden sich:

o a e b n v ϑ r pp. ξ.

Beschreibung der einzelnen Krystalle.

A. Saphir von Ceylon.

Krystall 1. (Taf. VII, Fig. 1[ab].) Kombination: a o n z λ r s. Dimensionen: Dicke 2 *mm*, Höhe 5 *mm*. Farbe: hellblau. Er ist ausgezeichnet durch die große Ausbildung der Flächen s = —2. Das untere Ende abgebrochen.

Krystall 2. (Taf. VII, Fig. 2[ab].) Kombination: o a n v ν ω r. Dimensionen: Dicke 2·5 *mm*, Höhe 5 *mm*. Farblos. Spitze lichtblau gefärbt. Unteres Ende abgebrochen.

Krystall 3. (Taf. VII, Fig. 3[ab].) Kombination: o k x r $\overset{*}{D}$. Dimensionen: Dicke 4 *mm*, Höhe 5 *mm*. Wasserhell, in der Mitte ist ein blauer Fleck.

Neu ist die Form **D** = $+\frac{4}{3}\frac{8}{9}$ **(12.8.$\bar{20}$.9)**. Da die Form mit allen 6 Flächen des ausgebildeten Endes auftritt, da ferner Messung und Rechnung gut übereinstimmen, kann die Form als gesichert angesehen werden. Die Diskussion spricht nicht dagegen.

Folgendes sind die Messungen:

Buchstabe	Symbol G_2	Zahl der Flächen	Gemessen		Berechnet		Bemerkungen
			φ	ρ	φ	ρ	
D	$+\frac{48}{39}$	6	83°24	60°20	83°24	60°24	Glatt. Gut spiegelnd.
			96 28	60 21	96 36	60 24	„ Reflex schwach.
			203 20	60 25	203 24	60 24	Etwas rauh. Reflex annehmbar.
			216 38	60 23	216 36	60 24	Glatt. Reflex gut.
			323 25	60 24	323 24	60 24	„ „ „
			336 34	60 25	336 36	60 24	„ „ sehr gut.

Krystall 4. (Taf. VII, Fig. 4[ab].) Kombination: o a n ϑ ω r s. Dimensionen: Dicke 2 *mm*, Höhe 6 *mm*. Farbe wasserhell, nur das obere Ende ist vorhanden.

Krystall 5. (Taf. VII, Fig. 5[ab].) Kombination: o a n k r $\overset{*}{\psi}$ $\overset{*}{h}$. Dimensionen: Dicke 4 *mm*, Höhe 7 *mm*. Farbe lichtblau, unten abgebrochen.

Neu sind die Formen $\psi = +\frac{51}{33}$ **(51$\bar{6}$3)** und **h** $= +\frac{84}{55}$ **(8.4.$\overline{12}$.5).**

Sie können als gesichert angesehen werden, Messung und Rechnung stimmen gut überein.

Buchstabe	Symbol G_2	Zahl der Flächen	Gemessen		Berechnet		Bemerkungen
			φ	ρ	φ	ρ	
ψ	$+\frac{51}{33}$	3	111 09	59 25	111 04	58 55	Glatt. Gut spiegelnd. Reflex deutlich.
			189 02	59 24	188 56	58 55	Glatt. Reflex gut.
			230 57	59 20	231 04	58 55	„ „ „
h	$+\frac{84}{55}$	2	78 57	62 40	79 06	62 32	Ob. Teil gut, unten abgerollt. Reflex scharf.
			341 06	62 37	340 54	62 32	Ob. Teil gut, unten abgerollt. Reflex scharf.

Krystall 6. (Taf. VII, Fig. 6[ab].) Kombination: a n ϑ ν ω r s β.

Dimensionen: Dicke 2 *mm*, Höhe 8 *mm*. In der Mitte tiefblau, nach den Enden heller werdend, nur an einem Ende ausgebildet.

Außer den typischen Flächen zeigt unser Krystall mehrere Flächen von nicht typischem Ort. Dieselben sind in der Figur mit $\times$ bezeichnet. Sie dürften als Abdrücke von Nachbarkrystallen anzusehen sein.

Krystall 7. (Taf. VIII, Fig. 7[ab].) Kombination: n $\overset{*}{\mathrm{m}}$ w r $\overset{*}{\mathrm{t}}$ $\overset{*}{\tau}$.

Dimensionen: Dicke 3·5 *mm*, Höhe 7 *mm*. Farblos, nur die Spitze zartblau.

Das untere Ende teilweise ausgebrochen.

Neu sind die Formen **m** $=\frac{3}{2}$ **0 (30$\bar{3}$2)** und **t** $=+\frac{3}{2}$ **(33$\bar{6}$2).**

Beide neue Formen sind gesichert. Dies ergeben sowohl die unten angeführten Messungen als auch die Diskussion der Zahlen. $\tau = +21$ (21$\bar{3}$1) wurde bisher nur von Nies und Goldschmidt (Jahrb. Min. 1908, 2, 106) angegeben, und zwar mit nur einer sehr schlecht ausgebildeten großen Fläche, so daß eine Bestätigung erwünscht schien. An dem vorliegenden Krystall tritt sie mit 10 Flächen auf, 6 am oberen und 4 am unteren Ende. Die Form ist nun durchaus gesichert. Die Übereinstimmung von Messung und Rechnung ist aus der folgenden Tabelle ersichtlich (siehe pag. 466).

Als bemerkenswert möge noch hervorgehoben werden, daß an unserem Krystall die sonst nicht häufige Form w=30 die herrschende ist. Das Auftreten von $\tau = 21$ an unserem Krystall hängt zusammen mit dem erwähnten Herrschen von w=30 und dem Auftreten des neuen $t=\frac{3}{2}$. w τ t bilden zusammen die normal entwickelte Zone p=3.

Krystall 8. (Taf. VIII, Fig. 8[abc].) Kombination: a b n w x ϑ ω r α $\overset{*}{\alpha_{.}}$ $\overset{*}{\zeta}$ $\overset{*}{\zeta_{.}}$.

Dimensionen: Dicke 2·5 *mm*, Höhe 7 *mm*. Dunkelblau, an einigen Stellen rötlichbraun, unten abgebrochen.

Neu sind die Formen $\alpha_{.} = -\frac{5}{2}$ **($\bar{5}$. $\bar{5}$. 10 . 2)**; $\zeta = +\frac{10}{3}\frac{5}{3}$ **(10 . 5 . $\overline{15}$. 3)** und $\zeta_{.} = -\frac{10}{3}\frac{5}{3}$ **($\overline{10}$. $\bar{5}$. 15 . 3).**

Messungen am **Krystall 7.**

Buchst.	Symb. G_2	Zahl d. Fl.	Gemessen φ	Gemessen ρ	Berechnet φ	Berechnet ρ	Bemerkungen
m	$\frac{3}{2}0$	1	59° 55′	53° 47′	60° 00′	53° 45′	Glatte, wohlbegrenzte Fl. Refl. scharf lichtstark
t	$+\frac{3}{2}$	5	90 05	66 58	90 00	67 03	Äußerst zart gestreift. Refl. gut
			209 54	66 57	210 00	67 03	„ „ „ Refl. etwas gezogen
			329 52	66 58	330 00	67 03	Glatt. Refl. scharf
			269 56	112 57	270 00	112 57	„ „ „ aber schwach
			150 04	112 58	150 00	112 57	„ „ „ lichtstark
τ	+21	10	79 06	67 30	79 06	67 25	Glatt. Refl. gut
			100 50	67 28	100 54	67 25	Refl. gut
			199 11	67 24	199 06	67 25	Glatt. Refl. deutlich
			220 58	67 30	220 54	67 25	„ Refl. sehr scharf
			319 08	67 21	319 06	67 25	Glatte, gut begrenzte Fl. Refl. vorzüglich
			340 51	67 19	340 54	67 25	Glatt. Refl. gut
			258 59	112 31	259 06	112 35	„ „ „
			280 51	112 37	280 54	112 35	„ „ „
			18 57	112 35	19 06	112 35	Refl. scharf
			40 51	112 38	40 54	112 35	„ „

Dieser Krystall ist in verschiedener Hinsicht interessant. Zunächst zeigt er die von Melczer (Zeitschr. Kryst. 1902, **35**, 565) neu gefundene Form $\varkappa = \frac{5}{2}$ sowohl im + als im — Gebiet, also $\varkappa\varkappa. = \pm\frac{5}{2}$, während Melczer nur $+\frac{5}{2}$ angibt. Ferner zeigt der Krystall die neue Form $\zeta\zeta. = \pm\frac{10}{3}\frac{5}{3}$ ebenfalls im + und — Sextanten. $\varkappa$ und ζ liegen beide in Zone xx. x=50 wurde zuerst von Barviř angegeben (Ann. Wien. Hofmus., 1892, 7, 142) als $\frac{10}{3}$P2, von Nies und Goldschmidt wieder gefunden (Jahrb. Min. 1908, 2, 106) und von diesen irrtümlich für neu gehalten. Auch Scacchis p (Mem. Acc. Napol. 1862, Taf. 4) gehört den Winkeln nach zu dieser Form. x ist an unserem Krystall die herrschende Form und es ist interessant zu sehen, wie die Formen der Zone x$\zeta\varkappa$ sich gegenseitig bedingen. Sie bilden zusammen zwischen xx gespannt die Normalreihe N_2.

Endlich fand sich an vorliegendem Krystall die für Saphir seltene Form b $=\infty(11\bar{2}0)$, die sich an keinem anderen von unseren Saphirkrystallen nachweisen ließ. Taf. VIII, Fig. 8[c] zeigt diese Form b zugleich mit einer treppenförmig einspringenden Partie, die von den Flächen o r n scharf begrenzt ist.

Buchst.	Symb.	Zahl d. Fl.	Gemessen		Berechnet		Bemerkungen
			φ	ρ	φ	ρ	
x	5 0	6	60 00	77 40	60 00	77 35	Glatt. Refl. sehr scharf
			119 58	77 38	120 60	77 35	„ „ vorzüglich
			180 05	77 40	180 00	77 35	„ „ gut
			240 02	77 32	240 00	77 35	„ „ „
			300 06	77 42	300 00	77 35	„ „ mäßig
			359 54	77 32	360 00	77 35	„ „ sehr gut
α.	$-\frac{5}{2}$	2	30 04	75 50	30 00	75 45	Refl. schwach, doch scharf
			270 00	75 47	270 00	75 45	„ gut
ζ.	$-\frac{10}{3}\frac{5}{3}$	2	19 03	76 06	19 06	76 00	Refl. schwach, doch deutlich
			40 51	76 02	40 54	76 00	„ „ sehr „
ζ	$\frac{10}{3}\frac{5}{3}$	1	319 08	76 05	319 06	76 00	Refl. schwach, sehr deutlich

Krystall 9. (Taf. VIII, Fig. 9.)

Dimensionen: Dicke 9 *mm*, Höhe 12 *mm*. Leicht gelbliche Färbung. Die durch diesen Krystall vertretene Art der Ausbildung ist für den Saphir häufig und recht charakteristisch. Wir bemerken eine Anzahl steiler Pyramiden in oszillatorischer Kombination. Die Neigung dieser Pyramiden ist schwankend und daher die Symbole unsicher. In das Bild wurden die Buchstaben der bekannten Flächen eingestellt, die den gemessenen Positionen am nächsten kamen. Bemerkenswert ist das Fehlen jeglicher Rhomboeder und Skalenoeder.

Krystall 10. (Taf. VIII, Fig. 10[a b].) Kombination: o a n ϑ v r s B*.

Dimensionen: Dicke 4 *mm*, Höhe 5 *mm*. Wasserhell, unten abgebrochen.

Neu ist die Form **B** $= +91$ **$(9.1.\overline{10}.1)$**, die mit 3 Flächen beobachtet wurde. Messung und Rechnung stimmen gut überein. Die Form kann als gesichert angesehen werden.

Messungen am **Krystall 9.**

Poldistanz ρ. Gemessen						Berechnet
φ=0°	φ=60°	φ=120°	φ=180°	φ=240°	φ=300°	ρ
61° 13'	61° 14'	61° 12'	61° 12'	61° 09'	61° 15'	n=20=61° 11'
61 10	61 14	—		72 36		$K=\frac{7}{2}0$=72° 33
—	72 37	—		72 32		
—	72 30	—		72 36		
74 46	72 29	74 30		74 40		v=40=74° 37
74 48	74 36	74 45				
74 39	74 38	79 52	79 37			$A=\frac{11}{2}0$=78° 41'
78 05	74 38	79 14	79 30	79 39	79 38	z=60=79° 36
78 30	79 49	79 29	79 35			
—	79 31	79 20				
	79 45	83 30	82 57		83 04	ϑ=80=82° 10
	79 28	82 50	85 02			
		82 31	85 51			
		86 24				ω=14.0=85° 30
		89 47		89 57	89 58	α=∞0=90° 00

Messungen am **Krystall 10.**

Buchst.	Symb.	Zahl d. Fl.	Gemessen.		Berechnet		Bemerkungen
			φ	ρ	φ	ρ	
B	+9 1	3	65° 00'	83° 30'	65° 12'	83° 25'	Glatt, gut spiegelnd
			114 51	83 27	114 48	83 25	„ „ „
			354 50	83 41	354 48	83 25	Glatt. Refl. schwach doch deutlich

Krystall 11. (Taf. VIII, Fig. 11[ab].) Kombination: o a n v x r. Dimensionen: Dicke 6 *mm*, Höhe 8·5 *mm*. Wasserhell, an beiden Enden ausgebildet. Die untere Basis ist eine Spaltfläche.

B. Rubin von Birma.

Krystall 12. (Taf. VIII, Fig. 12[ab].) Kombination: o a n r. Dimensionen: Dicke 3 *mm*, Höhe 3 *mm*. An beiden Enden ausgebildet.

Dieser Krystall zeigt den für Rubin gewöhnlichen, rhomboedrischen Habitus. Es wurden von diesem Habitus mehrere Krystalle

gemessen, jedoch nur dieser eine beschrieben und abgebildet. Die anderen waren ähnlich.

Krystall 13. (Taf. IX, Fig. 13[a b].) Kombination: o a e* b n r.
Dimensionen: Dicke 2 *mm*, Höhe 3·5 *mm*. Unten abgebrochen. Flächen scharf, jedoch mit gerundeten Kanten.

Neu ist die Form e = 3∞ **(31$\bar{4}$0)**. Sie trat mit einer ziemlich gut ausgebildeten Fläche auf. Bei der befriedigenden Ausbildung der Fläche, der Schärfe des Reflexes und der Einfachheit des Symbols kann die Form als gesichert gelten.

Buchst.	Symb.	Zahl d. Fl.	Gemessen		Berechnet		Bemerkungen
			φ	ρ	φ	ρ	
e	3 ∞	1	13 55	89 54	13 53	90 00	Refl. scharf

Krystall 14. (Taf. IX, Tig. 14[a b].) Kombination: o a n r.
Dimensionen: Dicke 2 *mm*, Höhe 3 *mm*. Unten abgebrochen.
Charakteristisch ist für den Krystall der rein prismatische Habitus. Es herrschen die Flächen o und a, die Rhomboeder r sind ziemlich klein und von den Pyramiden n ist nur eine schmale Fläche ausgebildet. An Stelle der übrigen n-Flächen finden sich Rundungen der Kanten.

Krystall 15. (Taf. IX, Fig. 15[a b].) Kombination: o a b n v ϑ r p. ζ*.
Dimensionen: Dicke 2 *mm*, Höhe 3 *mm*. An beiden Enden ausgebildet.

Neu ist die Form $\zeta = +\frac{5}{2}1$ **(52$\bar{7}$2)**. Messung und Rechnung stimmen gut überein. Die Form ist gesichert.

Buchst.	Symb.	Zahl d. Fl.	Gemessen		Berechnet		Bemerkungen
			φ	ρ	φ	ρ	
ζ	$+\frac{5}{2}1$	2	316 11	70 28	316 06	70 35	Gut spiegelnd. Refl. scharf
			344 02	70 27	343 54	70 35	Refl. etwas gezogen

Unsere 15 Krystalle zeigten folgende Einzelflächen:

Kryst.-Nr.	Kombination	Einzelflächen
1	$oan\lambda$ zrs	$o;\ a^1a^2a^3a^4a^5a^6;\ n^1n^2n^3n^4n^5n^6;\ \lambda^1\ldots\lambda^5\lambda^6,\ z^2;\ r^2r^4r^6;\ s^3s^5$
2	$oanv$ $\nu\omega r$	$o;\ a^1a^2\ldots;\ n^1n^2n^3n^4.n^6;\ v^2;\ \nu^1\ldots\nu^5\nu^6;\ \omega^3;\ r^2r^4$
3	$okxrD$	$o;\ k^2k^4k^5;\ x^1x^2x^3x^4x^5x^6:\ r^2r^4r^6;\ D^{22}DD^{44}DD^{66}D$
4	$oan\vartheta\omega rs$	$o;\ a^1a^2a^3a^4a^5a^6;\ .n^2n^3n^4n^5n^6;\ \vartheta^{.1}.\vartheta^{.3}.\vartheta^{.5}.;\ \omega^1\omega^2\omega^3\omega^4.\omega^6$ $r^2r^4.;\ s^1s^3$
5	$oank$ $r\psi h$	$o;\ a^1a^2a^3a^4a^5a^6:\ .n^2n^3n^4n^5n^6;\ .k^2k^3.k^5k^6;\ r^2r^4r^6$ $h^2\ \ldots\ .^6h$
6	$an\vartheta\ \nu$ $\omega rs\beta$	$a^1a^2a^3a^4a^5a^6;\ .\ .\ n^3n^4n^5n^6;\ \vartheta^{.1}\vartheta^{.2}\vartheta^{.4}\vartheta^{.5}\vartheta^{.6};\ \nu^3;\ \omega^3\omega^5$ $.\ .\ r^5\ .\ s^2s^4\ s^6;\beta^2$
7	$mnwr$ $t\tau$	$m^2;\ n^1n^5n^6;\ w^1w^2w^3w^4w^5w^6;\ r^2;\ t^2t^4t^6;\ \tau^{22}\tau\tau^{44}\tau\tau^{66}\tau$ $.\ \ .\ .\ .\ \ \underline{w}^1\underline{w}^2\underline{w}^3\underline{w}^4\underline{w}^5\underline{w}^6\ \ .\ \ \underline{t}^2\underline{t}^4\ .\ \ \underline{\tau}^{22}\ \underline{\tau\tau}^{44}\underline{\tau}\ .\ \ .$
8	$abnwx$ $\vartheta\omega r\alpha\alpha.\zeta\zeta.$	$a^1a^3a^6;\ b^6;\ n^1\ n^2\ n^5\ n^6.w^4w^5w^6;\ x^1x^2x^3x^4x^5x^6;\ \vartheta^{.2}\vartheta^{.5};\ \omega^1;\ r^6$ $\alpha^2\alpha^4\alpha^6;\ \alpha.^1\ \alpha.^5;\ \zeta^{11}\zeta\zeta^4$
10	$oan\vartheta$ $vrsB$	$o;\ a^1a^2a^3a^4a^5a^6;\ n^1n^2n^3n^4n^5n^6;\ \vartheta^{.2}\vartheta^{.3};\ v^1;\ r^2r^6;\ s^5;\ {}^2B\,{}^6B$
11	$oanvxr$	$o;\ a^1a^4;\ n^1n^2n^3n^4n^5n^6;\ v^1v^2v^3v^4v^5v^6;\ .\ .\ .\ x^4x^5x^6;\ r^2$ $\underline{o};\ .\ \ .\ ;\ .\ \underline{n}^2.\ \ .\ \ .\ \ .\ ;\ .\ \underline{v}^2\underline{v}^3\ .\ \ .\ \ .\ ;\ .\ .\ \underline{x}^3\ .\ \ .\ \ .\ ;$
12	$oanr$	$o;\ a^1a^2a^3a^4a^5a^6;\ n^1n^2n^4n^5n^6;\ r^2r^4r^6$ $\underline{o};\ .\ \ .\ \ .\ \ .\ \ .\ \ .\ ;\ .\ \ .\ \ .\ \ .\ \ .\ \ .\ ;\ .\ \underline{r}^3\ \underline{r}^5$
13	$oaebnr$	$o;\ a^1a^2a^3a^4a^5a^6;\ e^2;\ b^1b^2b^4,\ n^1n^2n^3n^4n^5n^6;\ r^2r^4r^6$
14	$oanr$	$o;\ a^1a^2a^3a^4a^5a^6;\ n^6;\ r^2r^4r^6$
15	$oabnv$ $\vartheta rpp.\xi$	$o;\ a^1a^2a^3a^4a^5a^6;\ b^1b^6;\ n^1n^2n^5;\ v^1;\ .\ \ .\ p^6;\ p.^1\ p.^3\ p.^5;\ r^2r^4r^6;\ \xi^{66}\xi$ $\underline{o}\ \ \ \ \underline{\vartheta}^{.3};\ \underline{p}^1.\ ;\ \ .\ \ .\ \underline{p}^2;\ .\ \ .$

Bemerkungen zum Projektionsbild Taf. IX, Fig. 16.

Wie aus dem Projektionsbild ersichtlich, hat durch die vorliegende Untersuchung im Verein mit der vorausgehenden von Nies und Goldschmidt das Formensystem des Korund eine wesentliche Abklärung und Ergänzung erfahren. Es entfallen die im Projektionsbild mit * bezeichneten unsicheren Formen und es sind als neu die schwarz ausgefüllten Punkte hinzugetreten.

Das abgeklärte Verzeichnis umfaßt im ganzen 36 sichere Formen, von denen 15 neu sind.

Neu sind alle Skalenoeder. Von diesen waren bisher nur Millers giρ angegeben. Aber auch diese waren unsicher und wurden bisher nicht wieder gefunden.

Wir haben jetzt den + Sextanten einigermaßen reichlich mit Punkten gefüllt und erhalten ein Bild von der Entwicklung in diesem Gebiet, ausstrahlend von $r = +1$ nach dem nun schön besetzten Zonenstück [x α x]. Hierdurch tritt die wichtige Rolle von $r = +1$ im Formensystem des Korund deutlich hervor.

Diskussion der Zahlen in den Hauptzonen.

Zone po: Hauptpyramidenzone. Inneres Stück: on.

Buchstabe:	o	π	y	m*	?	?	n
Symbol G_2	0	10	$\frac{6}{5}0$	$\frac{3}{2}0$	$\left(\frac{5}{3}0\right)$	$\left(\frac{12}{7}0\right)$	20
$\frac{1}{2}p =$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{6}{7}$	1
$\left(\frac{v}{1-v}\right) =$	0	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	1	$\left(\frac{5}{3}\right)$	2	∞

Die neue Form $m = \frac{3}{2}0$ paßt gut in die Reihe. $\frac{5}{3}0$ wurde von Nies und Goldschmidt[1]) für eine matte Fläche als unsicher angegeben. Die Schimmermessung ergab dort: $\rho = 56^0\,18$. Unsere Zahlendiskussion läßt $\frac{5}{3}0$ als unwahrscheinlich erscheinen, dagegen das benachbarte $\frac{12}{7}0$ als wahrscheinlich. Mit diesem hätten wir die Normalreihe $N_2 = 0\,\frac{1}{2}\,1\,2\,\infty$. Es erfordert $\frac{12}{7}0$ einen Winkel $\rho = 57^0\,19$, was für Schimmermessung nicht außer den Grenzen liegt. Natürlich ist $\frac{12}{7}0$, wenn auch wahrscheinlicher gemacht als $\frac{5}{3}0$, noch keineswegs gesichert.

Äußeres Stück: na.

Buchstabe:	n	?	?	w	k	v	x	A	z	λ	ϑ	ν	ω	a
Symbol G_2	20	$\left(\frac{7}{3}0\right)$	$\left(\frac{12}{5}0\right)$	30	$\frac{7}{2}0$	40	50	$\frac{11}{2}0$	60	70	80	12·0	14·0	∞0
$\frac{1}{2}p - 1 =$	0	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	1	$\frac{3}{2}$	$\frac{7}{4}$	2	$\frac{5}{2}$	3	5	6	∞
$\frac{v}{1-v} =$	0	$\left(\frac{1}{5}\right)$	$\left(\frac{1}{4}\right)$	1	3	∞								
$v - 1 =$						0	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	1	$\frac{3}{2}$	2	4	5	∞

[1]) Jahrb. Min. 1908, 2, 106.

Als unsicher erscheinen $\frac{7}{3}0$, $\frac{12}{5}0 . \frac{7}{3}0$ ist von Mohs (Min. 1824, 2, 343) und von Mohs-Haidinger (Min. 1825, 2, 299) vermutlich nach Phillips (Min. 1823, 77), der diese Form h 2 angibt mit dem Winkel h 2 : h 2 = 50°, als $c = \frac{7}{5} P + 1$ angeführt. Hausmann gibt dafür (Handb. 1847, 2., 245) B $A\frac{1}{6}$ entsprechend $\frac{12}{5}0$ (vgl. Index 2, 246). Kein späterer Beobachter hat eine der beiden Formen gefunden. Sie erscheinen als unsicher. Es dürften Vizinale zu n = 20 sein.

Die Formen v = 12.0 und w = 14.0 dürften als Vizinale von a = ∞ o aus der Zone po anzusprechen sein. In der Nähe von a gibt es solche Vizinalen in großer Zahl mit schwankender Position. Sie gehören zu einer eigenartigen Gruppe von Vizinalen in der Nähe des Hauptknotens (Endknotens), die unter dem Namen Marginalien zusammgefaßt werden mögen. Sie verdanken ihre Entstehung einer Stauung (Rückstoß) bei dem Endknoten. Es ist eine bei den Krystallen weit verbreitete Erscheinung. Sie hat ihre Analogie in andern Gebieten, so bei den gestauten Wellen an der Küste, bei den Spektren, den rauhen Tönen am Steg der Geige, bei den Asteroiden und dem Saturnring.[1])

Die Formen dürften nicht unter die typischen aufzunehmen sein. Man müßte sonst noch viele aus diesem Marginalgebiet aufnehmen, die ebensoviel und ebensowenig typische sind.

Vielleicht wirkt bei Bildung dieser vizinalen noch die Kompositbildung mit (vgl. Jahrb. Min. 1908, 2, 112, 113).

Zone p (positive Rhomboeder).

Buchstabe:	o	γ	?	δ	d	r	t	s	α	β	p	q?	b
Symbol G_2	0	$\frac{1}{5}$	$\frac{2}{7}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	**1**	$\frac{3}{2}$	2	$\frac{5}{2}$	$\frac{7}{2}$	5	7	∞
$\frac{2p}{1-p} =$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{4}{5}$	**1**	2	∞ | 0	$\frac{1}{2}$	**1**	$\frac{3}{2}$	$\frac{5}{2}$	4	6	∞ = p—1

Wir spalten bei r, der nach o=o wichtigsten Form der Zone. Dadurch erhalten wir ein inneres Stück o r und äußeres r b.

[1]) Vgl. Harmonie im Weltraume (Ann. d. Naturphilosophie, 1906, 5, 110); dort wurden sie Akzessorien genannt, ein Wort, dem in der Krystallographie eine umfassendere Bedeutung beigelegt wurde.

Innere Stück **or**. Durch die Transformation $2p:(1-p)$ erscheint dies Stück als die Normalreihe $N_2 = 0\frac{1}{2}12\infty$, abgesehen von der Zahl $\frac{4}{5}$, die nicht hereinpaßt, entsprechend einer Form $\frac{2}{7}$. Diese ist von Melczer angegeben, und zwar für künstliche Rubine von Frémy mit einer Fläche, an deren Stelle an den andern Krystallen eine unvollkommene Streifung gefunden wurde. Es dürfte eine Scheinfläche sein und bedarf der Bestätigung.

Das äußere Stück **rb** wird durch die Transformation $p-1$ einfach, $s=2$ ist darin naturgemäß Dominante. Auffallend sind die Zahlen $\frac{5}{2}$; 4; 6 entsprechend den Formen $+\frac{7}{2}$; $+5$; $+7 = \frac{7}{2}R$; $5R$; $7R$. Von diesen ist $+5R$ von Nies und Goldschmidt beobachtet und als gesichert anzusehen (Jahrb. Min.). $+\frac{7}{2}$ gibt Klein (Jahrb. Min. 1871, 487) zugleich mit $-\frac{7}{2}$ als gesichert.

$+7$ ist von Busz angegeben (Zeitschr. Kryst. 1889, **15**, 623), jedoch ohne Messung und mit der Bemerkung „tritt nur schmal auf, ist häufig unterbrochen und eingekerbt". Die Form bedarf der Bestätigung.

Die auffallenden Zahlen $\frac{5}{2}$, 4 für β, p dürften in der Unsicherheit des Vorzeichens $\pm$ begründet sein, die zusammenhängt einerseits mit dem Konflikt zwischen der rhomboedrischen Entwicklung, ausgehend von $r = +1$ und der holoedrischen, ausgehend von $n = 02$; andrerseits von der Kompositbildung, die die Zeichen $\pm$ vertauscht (vgl. Zeitschr. Kryst. 1907, **43**, 353).

$\beta^{\cdot} = -\frac{7}{2}$; $p^{\cdot} = -5$ passen in die Zahlenreihe der negativen Rhomboeder $-p^{\cdot}$.

Zone $-$p (negative Rhomboeder).

Buchstabe:		δ.	r·	?	s.	β.	p.	b
Symbol $p =$		$-\frac{1}{2}$	-1	$-\frac{7}{6}$	-2	$-\frac{7}{2}$	-5	$-\infty$
$\frac{p+2}{3}$	$=$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{5}{18}$	0	$\frac{\bar{1}}{2}$	$\bar{1}$	$\bar{\infty}$

Die Reihe erscheint normal, wenn wir den Anfang (o) in s = —2 legen, was den Verhältnissen entspricht. $\beta = -\frac{7}{2}$ (Klein) paßt herein, dagegen paßt $+\frac{7}{2}$ nicht in die Reihe der positiven Rhomboeder, wie oben ausgeführt.

Die Zahl $\frac{5}{18}$ paßt nicht. Sie gehört zu der von Melczer (Zeitschr. Kryst. 1902, **35**, 571) gegebenen Form $-\frac{7}{6}$. Er fand sie mit einer Fläche in der von ihm als gestreift bezeichneten Zone c r an einem künstlichen Frémyschen Krystall. Die Form bedarf der Bestätigung.

r = —1 ist gleichzeitig Dominante zwischen n n.

Zone n a.

Buchstabe:	n	τ	s	χ	a
p q =	02	+ 12	+ 2	+ 82	∞ 0
$\frac{1}{2}$ p =	0	$\frac{1}{2}$	1	4	∞

Auffallend ist die Zahl 4, entsprechend der schwachen, aber gesicherten Form χ = 82 (vgl. Nies und Goldschmidt, Jahrb. Min. 1908, **2**, 109).

Zone x α.

Buchstabe:	x	φ	ζ	α
Symbol =	50	41	$\frac{10}{3}\frac{5}{3}$	$\frac{5}{2}$
$\frac{2}{5}$ q =	0	$\frac{2}{5}$	$\frac{2}{3}$	1
$\frac{2}{2(1-v)}$ =	o	$\frac{1}{3}$	1	∞

Das Symbol der neuen Form ζ wird durch diese Diskussion verständlich.

Zone r a.

Buchstabe:	r	τ	ξ	φ	B	a
Symbol =	1	21	$\frac{5}{2}$ 1	41	91	∞ 0
$\frac{1}{3}$ (p — 1) =	0	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	1	$\frac{8}{3}$	∞

Die Zahl $\frac{8}{3}$ entsprechend $B = 91$ paßt nicht in die Reihe. Doch ist die Form durch die Messung als gesichert anzusehen (vgl. pag. 468).

Prismenzone.

Buchstaben:	a	$\overset{*}{e}$	F	b	F	$\overset{*}{e}$	a
Symbol =	0∞	$\infty 3$	$\infty\frac{3}{2}$	∞	$\frac{3}{2}\infty$	3∞	$\infty 0$
	∞	3	$\frac{3}{2}$	1	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{3}$	0

Die Prismenzone ist arm. Häufig nur $a = \infty 0$; $b = \infty$ fehlt beim Saphir fast ganz und ist auch beim Rubin selten. $F = \infty\frac{3}{2}$ findet sich bei Mohs-Haidinger (1825). Kopiert von Miller (Min. 1852, 242) als $F = 5\bar{2}\bar{3}$ und von Dana (Syst. 1892, 211) als $F = (71\bar{8}0)$. Überall ohne Kombination, Messung oder Fundort. Bedarf der Bestätigung.

Unsichere Formen

$g = +\frac{7}{4}\frac{1}{4}(71\bar{8}4)$
$i = +\frac{8}{5}\frac{2}{5}(8.2.\bar{10}.5)$
$\rho = -\frac{4}{3}\frac{2}{3}(\bar{4}\bar{2}63)$

finden sich nur bei Miller (Min. 1852, 242) an Krystallen der Brookeschen Sammlung, jedoch ohne Messungen oder Angaben über Flächenbeschaffenheit. Von i sagt er, es sei in unbestimmten Spuren gefunden.

Die Formen bedürfen der Bestätigung.

i in der Figur pag. 74 von Philipps Mineralogy 1823 könnte mit Millers ρ identisch sein, doch fehlen Messungen. Es ist unsicher.

Über $\frac{3}{2}\infty$, $\frac{5}{3}0$, $\frac{12}{7}0$, $\frac{7}{3}0$, $\frac{12}{5}0$, $\frac{27}{2}0$, $+\frac{7}{2}$, $-\frac{7}{6}$, $+7$ vgl. pag. 472, 474 dieser Abhandlung.

$\frac{15}{4}0$ gibt Barviř (Ann. Wien. Hofmus. 1892, 7, 136) als $p = \frac{5}{2}P2$ als herrschende Form an einem Zwilling. Das Symbol ist unwahrscheinlich. Die angegebene Poldistanz 74° 18′ steht der häufigen Form $v = 40 = 74°\,37'$ so nahe, daß zweifellos diese vorliegt. $\frac{15}{4}0$ ist unsicher.

Barvič gibt (Ann. Wien. Hofmus. 1892, **7**, 142 und Sitz. Böhm. Ges. Wiss. 1893, Sep. pag. 6) die folgenden mit geringer Sicherheit konstatierten Formen mit stark variierenden Winkeln.

37P2	28P2	17P2	$\frac{15}{2}$P2	6P2	5P2	9P2	$\frac{13}{3}$P2	$\frac{15}{2}$P2
$\frac{111}{2}$.0	42.0	$\frac{51}{2}$0	$\frac{45}{4}$0	90	$\frac{15}{2}$0	$\frac{27}{4}$0	$\frac{13}{2}$0	$\frac{45}{8}$0
$\frac{27}{8}$P2	$\frac{26}{9}$P2	3P2	$\frac{11}{4}$P2	$\frac{11}{5}$P2	$\frac{7}{4}$P2	$\frac{17}{9}$P2	P2	
$\frac{91}{16}$0	$\frac{13}{3}$0	$\frac{9}{2}$0	$\frac{33}{8}$0	$\frac{33}{10}$0	$\frac{21}{8}$0	$\frac{17}{8}$0	$\frac{3}{2}$0	

Sie gehören zu den beim Korund häufigen, oszillatorischen Streifen schwankender Position, von denen unser Krystall 9 sowie Barvič, Fig. 5, pag. 141 ein Beispiel geben. Die Symbole sind alle unsicher. (Siehe Tabelle pag. 477.)

Die folgende Vergleichstabelle möge dazu dienen, das Lesen der Literatur und das Verständnis der publizierten Figuren zu erleichtern. (Siehe Tabelle pag. 478.)

Zusammenstellung der unsicheren Formen.

Nr.	Symb.	Bravais	Autor und Jahr	Nr.	Symb.	Bravais	Autor und Jahr	Nr.	Symb.	Bravais	Autor und Jahr
1	$\frac{7}{3}0$	$70\bar{7}3$	c Mohs 1824	11	$\frac{51}{2}0$	$51.0.\overline{51}.2$	17 P2 Barviř 1892	21	$\frac{33}{8}0$	$33.0.\overline{33}.8$	$\frac{11}{4}$P2 Barviř 1892
2	$\frac{3}{2}\infty$	$32\bar{5}0$	$(P+\infty)^5$ Mohs-Haidinger 1845	12	$\frac{45}{4}0$	$45.0.\overline{45}.4$	$\frac{15}{2}$P2 „ „	22	$\frac{15}{4}0$	$15.0.\overline{15}.4$	$\frac{5}{2}$P2 „ „
3	$\frac{12}{5}0$	$12.0.\overline{12}.5$	Mohs-Haidinger	13	90	$90\bar{9}1$	6 P2 „ „	23	$\frac{33}{10}0$	$33.0.\overline{33}.10$	$\frac{11}{5}$P2 „ „
4	$+\frac{7}{4}\frac{1}{4}$	$71\bar{8}4$	g = 511 Miller 1852	14	$\frac{15}{2}0$	$15.0.\overline{15}.2$	5 P2 „ „	24	$\frac{21}{8}0$	$21.0.\overline{21}.8$	$\frac{7}{4}$P2 „ „
5	$+\frac{8}{5}\frac{2}{5}$	$8.2.\overline{10}.5$	i = 411 „ „	15	$\frac{27}{4}0$	$27.0.\overline{27}.4$	9 P2 „ „	25	$\frac{17}{8}0$	$17.0.\overline{17}.8$	$\frac{17}{9}$P2 „ „
6	$-\frac{4}{3}\frac{2}{3}$	$\bar{4}\bar{2}63$	ρ = 753 „ „	16	$\frac{13}{2}0$	$13.0.\overline{13}.2$	$\frac{13}{3}$P2 „ „	26	$\frac{3}{2}0$	$30\bar{3}2$	P2 „ „
7	$+\frac{7}{2}$	$7.7.\overline{14}.2$	$+\frac{7}{2}$R Klein 1871	17	$\frac{45}{8}0$	$45.0.\overline{45}.8$	$\frac{15}{2}$P2 „ „	27	$-\frac{7}{6}$	$\bar{7}.\bar{7}.14.6$	Melczer 1902
8	$+7$	$7.7.\overline{14}.1$	+ 7 R Busz 1889	18	$\frac{91}{16}0$	$91.0.\overline{91}.16$	$\frac{27}{8}$P2 „ „	28	$\frac{5}{3}0$	$50\bar{5}3$	Nies u. Gdt. 1908
9	$\frac{111}{2}0$	$111.0.\overline{111}.2$	37 P2 Barviř 1892	19	$\frac{13}{3}0$	$13.0.\overline{13}.3$	$\frac{26}{9}$P2 „ „	29	$\frac{12}{7}0$	$12.0.\overline{12}.7$	„ „
10	42.0	$42.0.\overline{42}.1$	28 P2 „ „	20	$\frac{9}{2}0$	$90\bar{9}2$	3 P2 „ „				

Vergleichstabelle.

Nr.	Buchst.	Symbol G_2	Miller	Naumann	Hauy 1822	Phillips 1823	Mohs 1824 Naumann 1828	Mohs-Haid. 1825 Mohs-Zippe 1839	Lévy 1837	Hausmann 1847	Miller 1852	Kokscharow 1853, 1870	Dana 1855	Klein 1871 Jerem. 1877	Mallet 1887 Busz 1889	Bruhns 1890	Frémy 1891	Dana 1892	Bauer 1896 Brauns 1906	Melczer 1902
1	o	o	111	o P	o	.	o	o	a^1	o	o	o	o	o R	o R	c	a_1	c	c	o
2	a	∞0	$10\bar{1}$	∞ P 2	s	.	s	s	d^1	s	a	l	i 2	∞ P 2	∞ P 2	.	.	a	a	a
3	b	∞	$2\bar{1}\bar{1}$	∞ P	.	.	.	R + ∞	e^2	ε	b	.	I	.	.	.	.	m	m	.
4	f	$\frac{3}{2}$ ∞	$5\bar{2}\bar{3}$	∞ R $\frac{4}{3}$	.	.	.	$(P+\infty)^5$	.	.	f	.	i $\frac{8}{7}$	.	.	.	.	f	.	.
5	π	10	210	$\frac{2}{3}$ P 2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	b^2	.	.	.
6	y	$\frac{6}{5}$ 0	.	$\frac{4}{5}$ P 2	.	.	.	$\frac{3}{5}$ P + 1	.	.	.	.	.	.	.	o	.	o	.	.
7	n	20	$3\bar{1}\bar{1}$	$\frac{4}{3}$ P 2	r	h 1	r	r	e^3	r	n	n	$\frac{4}{3}$ 2	$\frac{4}{3}$ P 2	$\frac{4}{3}$ P 2	n	e_3	n	n	n
8	μ	$\frac{7}{3}$ 0	$10.\bar{3}.\bar{4}$	$\frac{14}{9}$ P 2	.	? h 2	c	c	.	B A $\frac{5}{8}$	ς	.	$\frac{14}{9}$ 2	.	.	.	.	ς	.	.
9	w	30	$41\bar{2}$	2 P 2	h	h 3		.	.	B A $\frac{1}{2}$	w	.	22	.	2 P 2	.	.	w	.	w
10	k	$\frac{7}{2}$ 0	925	$\frac{7}{3}$ P 2	.	h 4	.	.	.	B A $\frac{3}{7}$	k	.	$\frac{7}{3}$ 2	.	.	.	.	k	.	.
11	v	40	$51\bar{3}$	$\frac{8}{3}$ P 2	.	h 5	b	b	.	B A $\frac{3}{8}$	v	.	$\frac{8}{3}$ 2	.	$\frac{8}{3}$ P 2	.	.	v	.	v
12	A	$\frac{11}{2}$ 0	.	.	.	h 6	.	.	.	.	.	.	.	.	$\frac{11}{3}$ P 2	.	.	u	.	
13	Z	60	$77\bar{5}$	4 P 2	l	h 7	l	l	$d^1 d^{\frac{1}{7}} d^{\frac{1}{5}}$	l	z	m	42	4 P 2	4 P 2	.	.	z	.	

Vergleichstabelle (1. Fortsetzung.)

Nr.	Buchst.	Symbol G_2	Miller	Naumann	Hauy 1822	Phillips 1823	Mohs 1824 Naumann 1828	Mohs-Haid. 1825 Mohs-Zippe 1834	Lévy 1837	Hausmann 1847	Miller 1852	Kokscharow 1853, 1870	Dana 1855	Klein 1871 Jerem. 1877	Mallet 1877 Busz 1889	Bruhns 1890	Frémy 1891	Dana 1892	Bauer 1896 Brauns 1906	Melczer 1902
14	λ	70	$81\bar{5}$	$\frac{14}{3}$ P2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	$\frac{14}{3}$ P2	.	.	.	λ	.	.
15	ϑ	80	$91\bar{7}$	$\frac{16}{3}$ P2	.	.	e	e	.	$(BA\frac{1}{5})$	ϑ	.	$\frac{16}{3}$ 2	.	$\frac{16}{3}$ P2	.	.	ϑ	.	.
	ν	12.0	13.1.11	8 P2	.	?h8	.	$\frac{3}{4}$ P + 4	$d^2 d^{\frac{1}{5}} d^{\frac{1}{7}}$	.	ν	.	82	.	.	.	.	ν	.	.
		14.0	15.1.13	$\frac{28}{3}$ P2	.	.	.	.	.	.	.	s	.	$(\frac{28}{3}$ P2$)$	$\frac{28}{3}$ P2	.	.	ω	.	.
		$+\frac{1}{5}$	733	$\frac{1}{5}$ R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	$\frac{1}{5}$ R	.	.	.	γ	.	.
19	δ	$+\frac{1}{3}$	522	$\frac{1}{3}$ R	.	b1	.	.	.	AH3	δ	.	$\frac{1}{3}$	.	.	.	.	δ	.	.
20	d d·	$\pm\frac{1}{2}$	411	$\frac{1}{2}$ R	.	b2	.	.	.	AH2	d	.	$\frac{1}{2}$	.	.	.	.	d	.	.
21	r r·	±1	100 $22\bar{1}$	R	P	.	P	P	p	P	r n	R	±1	+R	R	R	p^0 $e\frac{1}{2}$	r η	d r	r η
22	s	−2	$11\bar{1}$	−2R	a	.	a	a	.	a	s	.	−2	.	.	d	e^1	s	.	.
23	α α·	$\pm\frac{5}{2}$	.	$\frac{5}{2}$ R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	$\frac{5}{2}$ R
24	β β·	$\pm\frac{7}{2}$	16.5.5 433	$\frac{7}{2}$ R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	$\frac{7}{2}$ R	.	.	.	b β	.	.
25	q	+7	.	7R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7R	.	.	q	.	.

Vergleichstabelle (2. Fortsetzung).

Nr.	Buchst.	Symbol G_2	Miller	Naumann	Hauy 1822	Phillips 1823	Mohs 1824 Naumann 1828	Mohs-Haid. 1825 Mohs-Zippe 1839	Lévy 1837	Hausmann 1847	Miller 1852	Kokscharow 1853, 1870	Dana 1855	Klein 1871 Jerem. 1877	Mallet 1887 Busz 1889	Bruhns 1890	Frémy 1891	Dana 1892	Bauer 1896 Brauns 1906	Melczer 1902
26	g	$+\frac{7}{4}\frac{1}{4}$	511	$\frac{1}{4}R5$	.	.	.	.	.	.	g	.	$\frac{1}{4}5$	.	.	.	.	g	.	.
27	i	$+\frac{8}{5}\frac{2}{5}$	411	$\frac{2}{5}R3$	.	.	.	.	.	.	i	.	$\frac{2}{5}3$	.	.	.	.	i	.	.
28	ρ	$-\frac{4}{3}\frac{2}{3}$	753	$\frac{2}{3}R\frac{5}{3}$	.	? 2	.	.	.	.	ρ	.	$\frac{2}{3}\frac{5}{3}$	.	.	.	.	ρ	.	.

Neue Formen.

Goldschmidt, Nies und Schroeder.

Nr.	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
Buchst.	e	m	x	t	α·	p p·	τ	ξ	φ	B	χ	ψ	h	δ	D
Symbol G_2	3∞	$\frac{3}{2}0$	50	$+\frac{3}{2}$	$-\frac{5}{2}$	± 5	$+21$	$+\frac{5}{2}1$	± 41	$+91$	-82	$+\frac{5}{3}\frac{1}{3}$	$+\frac{8}{5}\frac{4}{5}$	$\pm\frac{10}{3}\frac{5}{3}$	$+\frac{4}{3}\frac{8}{9}$
Bravais	$31\bar{4}0$	$30\bar{3}2$	$50\bar{5}1$	$33\bar{6}2$	$\bar{5}.\bar{5}.10.2$	$5.5.\overline{10}.1$	$21\bar{3}1$	$52\bar{7}2$	$41\bar{5}1$	$9.1.\overline{10}.1$	$\bar{8}.\bar{2}.10.1$	$51\bar{6}3$	$8.4.\overline{12}.5$	$10.5.\overline{15}.3$	$12.8.\overline{20}.9$

Kombinationen.

Nr.	Buchstabe, Gdt. u. Schr.	Autor	Jahr
1	r	Hauy	1801
2	or	„	„
3	oa	„	„
4	oar	„	„
5	oanr	„	„
6	n	„	1822
7	w	„	„
8	on	„	„
9	oan	„	„
10	nz	„	„
11	oz	„	„
12	oarn.....?ρ	Phillips	1823
13	anwkvAzν....?μ	„	„
14	azνr	„	„
15	or	Mohs	1824
16	oa	„	„
17	oar	„	„
18	oanr	„	„
19	anvs	„	„
20	oazϑ.....?μ	„	„
21	n	„	„
22	r	„	„
23	or	Naumann	1828
24	oa	„	„
25	oar	„	„
26	oanr	„	„
27	anvs	„	„
28	oazϑ....?μ	„	„
29	r	Lévy	1837
30	or	„	„
31	nr	„	„
32	oa	„	„
33	an	„	„
34	on	„	„
35	oz	„	„
36	nz	„	„
37	oar	„	„
38	onr	„	„
39	oanr	„	„
40	arn	Lévy	1837
41	orz	„	„
42	oanλ	„	„
43	onz	„	„
44	onzr	„	„
45	oabnr	Miller	1852
46	ar	„	„
47	rn	„	„
48	zn	„	„
49	oanr	„	„
50	orz	„	„
51	onz	„	„
52	onzr	„	„
53	anvs	„	„
54	oabnr	„	„
55	oabzw	„	„
56	oanrr'...?ρ	„	„
57	oanνrs...?δg	„	„
58	oz	Kokscharow	1853
59	ozr	„	„
60	onzr	„	„
61	ozωr	„	„
62	oanzr	„	„
63	oanzωr	„	„
64	oanr	„	„
65	oa	„	„
66	z	„	„
67	onz	„	„
68	ozω	„	„
69	oω	„	„
70	onzω	„	„
71	oanzω	„	„
72	anvs	Dana	1855
73	oanr	„	„
74	oanr	Scacchi	1862
75	onλrβ'....?β	Klein	1871
76	oanλr	„	„
77	onzωr	Dana	1873
78	n	„	„

Kombinationen (Fortsetzung).

Nr.	Buchstabe, Gdt. u. Schr.	Autor	Jahr
79	oaγr	Jeremejew	1877
80	oanγr	„	„
81	oanr	„	„
82	oanzωr	„	„
83	oanω	„	„
84	oanzωr	„	1878
85	or	Lasaulx	1885
86	ow	Mallet	1887
87	ov	„	„
88	oz	„	„
89	oar	„	„
90	oanr	„	„
91	oanr	Bruhns	1890
92	or	Frémy	1891
93	orr'	„	„
94	oπr	„	„
95	onr	„	„
96	or	Barviř	1892
97	aw	„	„
98	wo	„	„
99	ov	Dana	1892
100	oar	„	„
101	oanzr	„	„
102	or	Bauer	1896
103	oar	„	„
104	oanr	„	„
105	oadnr	„	„
106	oad'nr	„	„
107	oanwr	„	„
108	or	Pratt	1897
109	oa	„	„
110	oar	„	„
111	oanr	„	1899
112	or	„	„
113	onr	„	„
114	or	Mügge	1899
115	or	Melczer	1902
116	ow	Melczer	1902
117	oa	„	„
118	ar	„	„
119	oar	„	„
120	oanr	„	„
121	onr	„	„
122	onrη	„	„
123	oanr	Hidden	1902
124	oa	Brauns	1906
125	oan	„	„
126	oanr	„	„
127	oω	„	„
128	onωr	„	„
129	v	„	„
130	nzϑ	„	„
131	λ(zϑ)	„	„
132	ov	„	„
133	ow	„	„
134	oanv	„	„
135	oanxϑτrs	Nies u. Gdt.	1908
136	oanwxzrsαβpφ	„	„
137	oanλrXB	„	„
138	oanwzλϑrs	„	„
139	oanwxλϑ	„	„
140	amnwrtτ	Gdt. u. Schr.	1910
141	oankrψh	„	„
142	oanϑωrs	„	„
143	oanvxr	„	„
144	anϑνωrsβ	„	„
145	oanvνωr	„	„
146	oanλzrs	„	„
147	oanϑvrsB	„	„
148	abnwxϑrαα'ζζ'	„	„
149	okxrD	„	„
150	oabnvϑrpp'ξ	„	„
151	oaebnr	„	„
152	oanr	„	„

Statistik der Flächengrößen.

Als Kriterien für die Rangordnung der Flächen, das heißt der Rolle, die sie im Formensystem der Krystallart spielen, hatten wir folgende kennen gelernt.

1. Die Rolle in der Entwicklung der Formen. (Hauptknoten der Formenentwicklung.)

2. Zwillingsebenen. Verknüpfungsebenen bei regelmäßiger Verwachsung.

3. Spaltflächen, Gleitflächen und sonstige Strukturflächen.

4. Ort der Ätzfiguren auf den Krystallen und Ecken der Lösungskörper; Bildung von Ätzgrübchen auf den Hauptflächen.

5. Häufigkeit der Formen, gemessen durch Statistik der bekannten Kombinationen.

6. Als besonders wichtiges Kriterium tritt die relative Größe der Flächen hinzu. **Die größten können wir als die wichtigsten ansehen.**

So einfach das scheint, so schwer ist es, sich ein strenges Urteil über die relative Flächengröße zu bilden.

Es soll nun versucht werden, aus den publizierten Krystallbildern (zunächst für den Korund) eine Statistik der Flächengrößen zu gewinnen. Diese soll dann neben die Statistik der Häufigkeit gestellt werden. So wird sich zeigen, ob in der Tat die größten Flächen die häufigsten sind.

Als Unterlage für die Statistik der Flächengrößen dienten die von Goldschmidt für den in der Ausarbeitung befindlichen Atlas der Krystallformen gesammelten Krystallbilder. Diese Sammlung ist bereits so weit fortgeschritten, daß sie im wesentlichen das von den Beobachtern Publizierte enthält, daß also (wenn auch noch einige Ergänzungen dazu kommen werden) die allgemeinen Schlüsse aus dem Material zuverlässig sind.

Eine Schwierigkeit besteht darin, daß es fraglich ist, wie man die Flächengrößen vergleichen, die Summen ziehen soll, man kann nicht die Flächengrößen in den Figuren messen und addieren.

Der beste Weg schien der, die Flächenarten in 3, eventuell 4 Größengruppen zu teilen und die Flächen der Figuren auf die Gruppen zu verteilen.

Die Gruppen mögen folgende sein:

Statistik der Flächengrößen.

Komb. Nr.	Flächengröße I.	II.	III.
1	r		
2	n		
3	o a		
4	o a	r	
5	o a	r	n
6	n		
7	w		
8	o n		
9	o n	a	
10	n z		
11	o z		
12	a	v n r	(ρ)
18	o a	r n	
19	a n o	s	
20	o a z	μ ϑ	
31	n r		
33	n	a	
35	o z		
38	o n	r	
39	o a n	r	
40	a n r		
41	o z	r	
44	o z	n r	
45	o a n r	b	
49	o a n r		
53	a n v	s	
54	o a n r		b
58	o z		
59	o z	r	
60	o z	n r	
62	a n z r	o	
63	o a n z r		ω
64	o a	n r	
65	o a		
66	z		
67	o z	n	
68	o w	z	

Komb. Nr.	Flächengröße I.	II.	III.
69	o ω		
70	o z ω	n	
71	o a z ω	n	
72	a n	v s	
73	o a	n r	
74	o a n r		
75	o λ β β .	n r	
77	o n z ω r		
78	n		
85	r	o	
86	w		o
87	v		o
87	o v		
88	o z		
89	o a	r	
90	o a n	r	
91	o r	a n	
92	o r		
93	o	r r .	
94	o	r π	
95	o	r n	
96	r	o	
97	a w		
98	w	o	
99	v	o	
100	o r	a	
101	o a z	n r	
102	o r		
103	o r	a	
103	o a	r	
103	o a		r
104	o a n r		
104	o a r	n	
104	r	o a	n
104	a	o r	n
105	o	a n	d r

Komb. Nr.	Flächengröße I.	II.	III.
106	r	o	and
108	o r		
108	o	r	
108	o		r
109	o	a	
110	o a	r	
111	o a	n r	
111	o a n r		
112	o	r	
112	o		r
113	o n r		
114	o		r
115	o r		
115	o	r	
116	w		o
117	o a		

Komb. Nr.	Flächengröße I.	II.	III.
118	a r		
119	o a		r
119	o r	a	
119	o	a r	
119	o		a r
120	o	a r	n
120	o a r	n	
120	o r	a	n
120	r	o	a n
120	o a		n r
120	o a n r		
121	o r		n
123	o a r	n	
125	o a	n	
127	o ω		
128	o ω	n r	

Komb. Nr.	Flächengröße I.	II.	III.
135	o a	n x r τ	ϑ s
136	o a	n w z φ	x r s d β p
137	λ r	o	n X B
138	a λ w	o n	x ϑ
139	a ϑ n r	o λ	w z s
140	w r	a n m t	τ
141	o n k a	r	h ψ
142	o a n ϑ ω r	s	
143	o a n v x r		
144	a n ϑ n ω r	s β	
145	a n v ν ω	o	
146	o a n r s	λ z	
147	a r s	n B ν ϑ	o
148	a x	n w ϑ r a .	b a ζ ζ .
149	x r	o k D	
150	o a r	b n v ϑ p p ξ	
151	o a	b e n r	
152	o a	n r	
152	o a r	n	

1. Herrschende Flächen, die größten, die dem Krystall den Habitus geben.

2. Mittlere Flächen, die zum Charakter der Kombination noch beitragen.

3. Untergeordnete Flächen, die für den Charakter der Kombination unwesentlich sind, eventuell 4. minimale Flächen, die ganz untergeordnet und oft schwer auffindbar sind. Sie fehlen meist in den Figuren und sind dann aus dem Text zu ergänzen.

Die Scheidung in die Gruppen ist nicht streng, besonders dann schwer durchzuführen, wenn der Text nicht ausführlich ist. Am besten geht es natürlich am eigenen Material.

In den Figuren sind die kleinen Flächen in der Regel gegen die großen Flächen zu groß gezeichnet, aber die relative Größe der verschiedenen Flächenarten in dem einzelnen Bild dürfte meist richtig sein, das heißt die größeren Flächen sind auch größer gezeichnet. So fällt denn doch die Rangordnung in der Statistik befriedigend aus.

Das vorliegende Beispiel möge dies illustrieren.

Eine analoge Teilung in Gruppen hat sich auch für die Statistik der Häufigkeit empfohlen. Wir finden zum Beispiel beim Kalomel (Goldschmidt und Mauritz, Zeitschr. Kryst. 1908, **44**, 406) eine Einteilung in:

1. Hauptformen, 2. wichtige Formen, 3. seltene Formen, 4. ganz seltene Formen.

Relative Häufigkeit der Flächenarten.

(Aus den Kombinationen pag. 481, 482.)

Buchst.	o	r	n	a	z	ω	w	v	s	ϑ	λ	x	b	ν	μ
Zahl d. Beob.	121	94	87	85	37	15	14	12	11	10	8	6	5	5	3
Prozente	80	63	58	58	24	10	10	8	8	6	5	4	3	3	2

Buchst.	k	β	γ	r·	α	p	τ	B	ρ	e	m	π	A	d	d·
Zahl d. Beob.	3	3	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
Prozente	2	2	1	1	1	1	1	1	1						

Buchst.	t	α·	p·	ξ	φ	χ	ψ	g	h	ς	ζ	ζ·	D
Zahl d. Beob.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Prozente													

Relative Größe der Flächenarten.

Aus der Statistik pag. 484.

Buchst.	o	r	n	a	z	ω	w	v	ϑ	λ	κ	b	ν	k	β	r·	α	p	τ
I	87	41	33	56	17	8	4	7	3	3	3		2	1	1				
II	15	33	30	13	3		2	2	3	2	1	3	1	1	1	1		1	1
III	4	9	10	3	1	1	1		1		2	1					2	1	1

Buchst.	B	ς	e	m	π	d	d·	t	α·	p·	ξ	φ	χ	ψ	h	ζ	ζ·	D
I																		
II	1		1	1	1			1	1	1	1	1						1
III	1	1				1	1						1	1	1	1	1	

Rangordnung der Flächenarten. Zusammensetzung.

Auf den pag. 483 genannten 6 verschiedenen Wegen erhalten wir unabhängig die Rangordnung der wichtigsten Flächenarten:

1. Aus Entwicklung der Formen: o a r n (vgl. Proj.-Bild, Taf. IX, Fig. 16, sowie Diskussion pag. 471—475).

2. Aus Zwillingen und Kompositen: o r (vgl. Nies und Goldschmidt, Jahrb. Min. 1908, 2, 104).

3. Aus Spalt-, Gleit- und Absonderungsflächen: o r a (vgl. Hintze, Min. 1907, 1, 1742).

4. Aus Ätzfiguren: **o n r a** vgl. Hintze, Min. 1907, 1, 1747).

5. Aus der relativen Häufigkeit der Flächen: o r n a (siehe oben pag. 485).

6. Aus relativer Größe der Flächen o a r n. (siehe oben).

Ein Blick auf diese Zusammenstellung zeigt, daß auf jedem der 6 Wege dieselben Hauptflächenarten gefunden werden. Nämlich o r n a. o ist immer die stärkste Form. Bei den anderen wechselt die Rangordnung, indem einige ihre Stelle vertauschen.

Winkeltabelle
der sicheren Formen.

c = 1·3636	lg c = 0·13468	lg a_0 = 0·10387	lg p_0 = 9·95859	a_0 = 1·2702	p_0 = 0·9091	(G_2)

N.	Buchstabe	Symb.	Bravais	φ	ρ	ξ₀	η₀	ξ	η	X (Prismen) (x : y)	y	d = tg ρ
1	0	0	0001	—	0° 00′	0° 00′	0° 00′	0° 00′	0° 00′	0	0	0
2	a	∞ 0	$10\bar{1}0$	0° 00	90 00	0 00	90 00	0 00	90 00	0	∞	∞
3	e	3 ∞	$31\bar{4}0$	13 53	90 00	0 00	90 00	13 53	76 07	0.2474	∞	∞
4	b	∞	$11\bar{2}0$	30 00	90 00	90 00	90 00	30 00	60 00	0.5773	∞	∞
5	y	$\frac{6}{5}0$	$60\bar{6}5$	0 00	47 29·	0 00	47 29·	0 00	47 29·	0	1.0909	1.0909
6	m	$\frac{3}{2}0$	$30\bar{3}2$	0 00	53 44·	0 00	53 44·	0 00	53 44·	0	1.3636	1.3636
7	π	10	$10\bar{1}1$	0 00	42 16	0 00	42 16	0 00	42 16	0	0.9091	0.9091
8	n	20	$20\bar{2}1$	0 00	61 11·	0 00	61 11·	0 00	61 11·	0	1.8181	1.8181
9	w	30	$30\bar{3}1$	0 00	69 52	0 00	69 52	0 00	69 52	0	2.7271	2.7271
10	k	$\frac{7}{2}0$	$70\bar{7}2$	0 00	72 33	0 00	72 33	0 00	72 33	0	3.1817	3.1817
11	v	40	$40\bar{4}1$	0 00	74 37·	0 00	74 37·	0 00	74 37·	0	3.6364	3.6364
12	x	50	$50\bar{5}1$	0 00	77 35·	0 00	77 35·	0 00	77 35·	0	4.5453	4.5453
13	A	$\frac{11}{2}0$	$11.0.\bar{11}.2$	0 00	78 41·	0 00	78 41·	0 00	78 41·	0	4.9998	4.9998
14	z	60	$60\bar{6}1$	0 00	79° 36·	0 00	79 36·	0 00	79 36·	0	5.4543	5.4543
15	λ	70	$70\bar{7}1$	0 00	81 04	0 00	81 04	0 00	81 04	0	6.3634	6.3634
16	ϑ	80	$80\bar{8}1$	0 00	82 10	0 00	82 10	0 00	82 10	0	7.2725	7.2725
17	ν	12.0	$12.0.\bar{12}.1$	0 00	84 46	0 00	84 46	0 00	84 46	0	10.909	10.909
18	ω	14.0	$14.0.\bar{14}.1$	0 00	85 30·	0 00	85 30·	0 00	85 30·	0	12.727	12.727
19	γ	$+\frac{1}{5}$	$11\bar{2}5$	30 00	17 29	8 57	15 15·	8 38·	15 04·	0.1574	0.2727	0.3149

Winkeltabelle

der sicheren Formen (Fortsetzung).

N.	Buchstabe	Symb.	Bravais	φ	ρ	ξ_0	η_0	ξ	η	X (Prismen) (x : y)	y	d = tg ρ
20	δ	$+\frac{1}{3}$	$11\bar{2}3$	30° 00′	27° 41′	14° 42′	24° 26′	13° 26′	23° 44′	0.2624	0.4545	0.5249
21	dd.	$\pm\frac{1}{2}$	$11\bar{2}2$	30 00	38 12·	21 29	34 17	18 01	32 32·	0.3936	0.6818	0.7873
22	rr.	± 1	$11\bar{2}1$	30 00	57 35	38 12·	53 44	24 58	46 58·	0.7873	1.3636	1.5745
23	t	$+\frac{3}{2}$	$33\bar{6}2$	30 00	67 °03	49 44·	63 56·	27 25	52 53·	1.1819	2.0452	2.3618
24	s	-2	$\bar{2}\bar{2}41$	30 00	72 23	57 35	69 52	28 27·	55 38	1.5745	2.7271	3.1491
25	$\alpha\alpha$.	$\pm\frac{5}{2}$	$5.5.\overline{10}.2$	30 00	75 44·	63 04	73 39	28 59	57 04·	1.9681·	3.4090	3.9363
26	β	$-\frac{7}{2}$	$\bar{7},\bar{7}.14.2$	30 00	79 43	70 03	78 10	29 28	58 26·	2.7555	4.7706	5.5109
27	pp.	± 5	$5.5.\overline{10}.1$	30 00	82 45·	75 44	81 39·	29 44	59 13	3.9363	6.8179	7.8726
28	τ	$+21$	$21\bar{3}1$	19 06·	67 25·	38 12·	66 15	17 35	60 45	0.78725	0.2726	
29	ξ	$+\frac{5}{2}1$	$52\bar{7}2$	16 06	70 35·	38 12·	69 52	15 20	64 58·	0.78725	2.7272	2.8385
30	$\varphi\varphi$.	± 41	$41\bar{5}1$	10 53·	76 30	38 12·	76 16	10 35	72 43	0.78725	4.0907	4.1658
31	B	$+91$	$9.1.\overline{10}.1$	5 12·	83 25	38 12·	83 23·	5 10·	81 37·	0.78725	8.6359	8.6716
32	$\varkappa$	-82	$\bar{8}.\bar{2}.10.1$	10 53·	83 09·	57 35	83 02	10 49	77 09	1.5745	8.1815	8.3316
33	ψ	$+\frac{5}{3}\frac{1}{3}$	$51\bar{6}3$	8 57	59 20	14 42	59, 02	7 41·	58 11	0.26252	1.6666	1.6872
34	h	$+\frac{8}{5}\frac{4}{5}$	$8.4.\overline{12}.5$	19 06·	62 32	32 12	61 11	16 53	56 58·	0.62981	1.8181	1.9241
35	$\zeta\zeta$·	$\pm\frac{10}{3}\frac{5}{3}$	$10.5.\overline{15}.3$	19 06·	75 59·	52 41	75 12·	18 31	66 27·	1.3121	3.7877	4.0085
36	D	$+\frac{4}{3}\frac{8}{9}$	$12.8.\overline{20}.9$	23 25	60 24·	34 59	58 15	20 13	52 56	0.69979	1.1616	1.7612

Fig. 1 a.

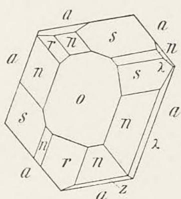


Fig. 2 a u. b.

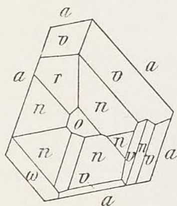


Fig. 3 a.

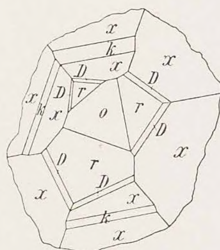


Fig. 1 b.

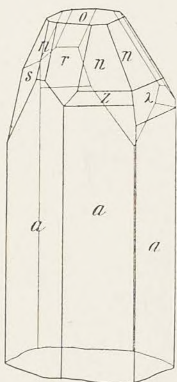


Fig. 3 b.

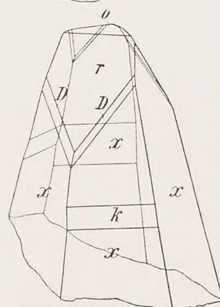
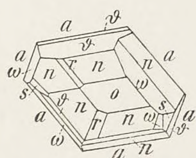


Fig. 4 a.



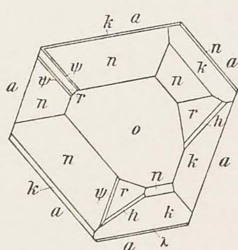
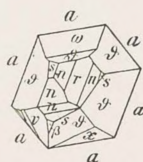
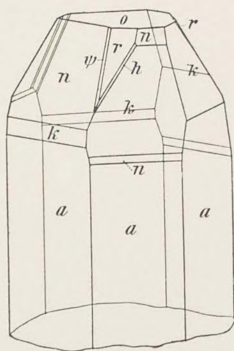


Fig. 6 a.





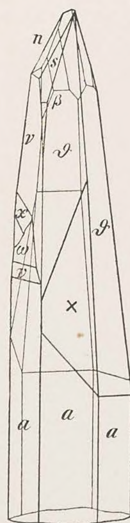


Fig. 4 b. Fig. 5 a u. b. Fig. 6 b.

R. Schroeder del.

Tschermaks Min. u. petrogr. Mitteilungen, Bd. XXIX, H. 6.
Verlag von Alfred Hölder, k. u. k. Hof- und Universitätsbuchhändler in Wien.

V. Goldschmidt und R. Schroeder: Über Korund.

TAF. VIII.

Fig. 8 a u. b.

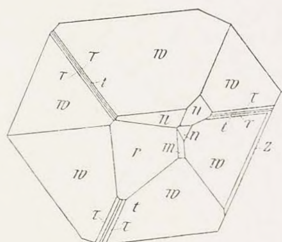
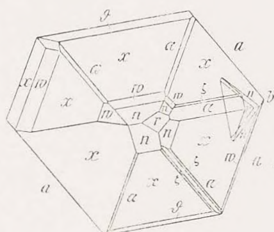


Fig. 7 a.



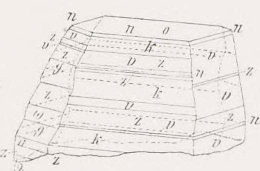


Fig. 9.

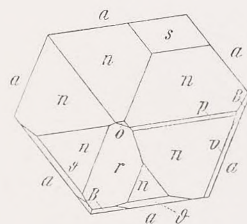


Fig. 10 a.

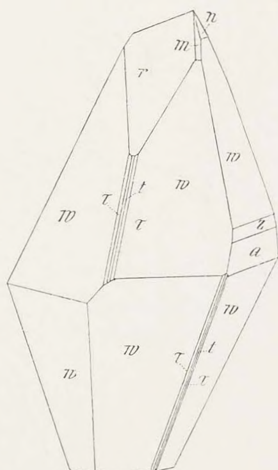
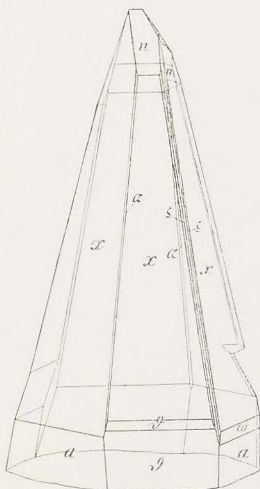


Fig. 7 b.



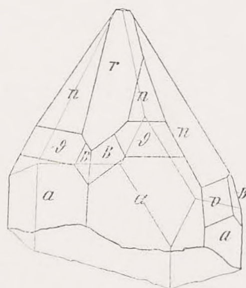


Fig. 10 b.

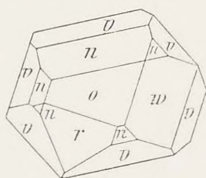


Fig. 11 a.

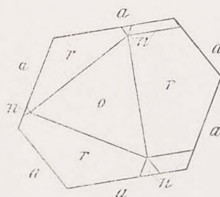


Fig. 12 a.

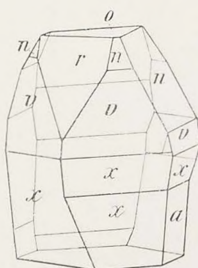


Fig. 11 b.

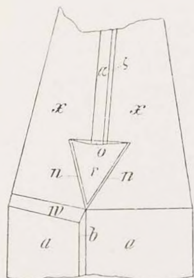


Fig. 8 c.

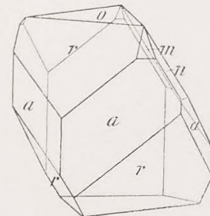


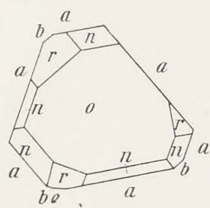
Fig. 12 b.

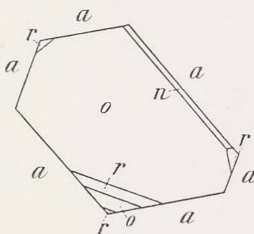
R. Schroeder del.

Verlag von Alfred Hölder, k. u. k. Hof- und Universitätsbuchhändler in Wien.

Fig. 14 a u. b.

Fig. 13 a.





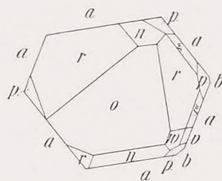
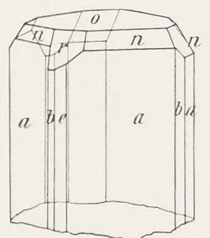
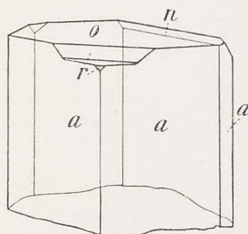


Fig. 15 a.

Fig. 13 b.





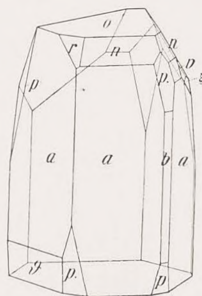


Fig. 15 b.

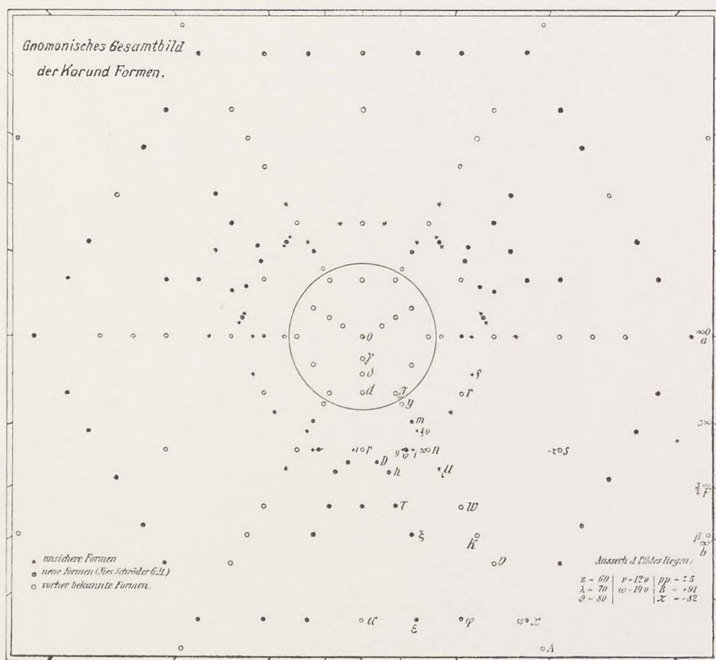


Fig. 16.

R. Schroeder del.

Tschermaks Min. u. petrogr. Mitteilungen, Bd. XXIX, H. 6.
Verlag von Alfred Hölder, k. u. k. Hof- und Universitätsbuchhändler in Wien.

Druck von Gottlieb Gistel & Cie., Wien, III., Münzgasse 6.